Linzer biol. Beitr. = Verh. XVIII. SIEEC, Linz 2003	37/1	29-38	25.7.2005

Verbreitungsgrenzen von Neuropterida in Mitteleuropa

U. ASPÖCK & H. ASPÖCK

A b s t r a c t : Limits of distributions of Neuropterida in Central Europe.

Central Europe harbours about 150 species of Neuropterida which mainly represent Mediterranean faunal elements (FE) on one hand and Eurosiberian FE on the other hand; in addition a considerable number of species are to be classified as (partially polycentric) Extramediterranean-European FE. Among these a distributional type is characterized as a FE of its own for which we introduce the term Atlantolittoral FE. These are species which persisted in Atlantic costal areas throughout the last glacial period and migrated along the coast to the north in postglacial periods.

A considerable part of the Neuropterida of Central Europe reaches a limit of distribution in this part of Europe. Mediterranean FE are dominating, and among these the Holomediterranean FE, followed by Adriatomediterranean and Balkanopontomediterranean FE; Atlantomediterranean FE are represented among the Neuropterida in Central Europe, probably only by one species of Raphidiidae. In addition a surprisingly high number of Extramediterranean-European FE reach a northern distribution boundary in Central Europe.

Limits of distribution of several species of Neuropterida characterize ecosystems with high Mediterranean influence and high biodiversity. Thus, these species represent valuable indicators for ecosystems worth being protected.

K e y w o r d s : Neuropterida, Central Europe, limits of distribution, refugial centres, polycentricity, Atlantolittoral faunal element.

Abkürzungsverzeichnis

RZ .... Refugialzentrum
FE.................................... Faunenelement
MMR.............................. Mittelmeerraum

Systematische Koordinaten

Mit ihren etwa 6.500 beschriebenen, vermutlich 10.000 tatsächlich existierenden, rezenten Arten sind die Neuropterida (Netzflügler i. w. S.) so etwas wie lebende Fossilien innerhalb der Holometabola. Sie gelten als die Schwestergruppe der Coleoptera. Die Neuropterida umfassen drei Ordnungen: die Raphidioptera (Kamelhalsfliegen) mit ca. 210 beschriebenen Arten in zwei Familien, die Megaloptera (Großflügler, Schlammfliegen) mit knapp 300 Arten in zwei Familien und die Neuroptera (Netzflügler i. e. S.) mit zumindest 6000 Arten in 17 Familien. Die Raphidioptera sind das Adelphotaxon von

Megaloptera + Neuroptera (ASPÖCK U. et al. 2003). Die geringen Artenzahlen, reiche Fossilbelege, die Heterogenität der Taxa, sowie eigenwillige und häufig vikariante Verbreitungsmuster signalisieren, dass die Blütezeit der Neuropterida längst vorbei ist und ihr "Goldenes Zeitalter" vermutlich mit dem Mesozoikum zu Ende ging.

Die meisten Neuropterida haben terrestrische Larven, nur die Larven der Megaloptera, und innerhalb der Neuroptera jene der Nevrorthidae und Sisyridae sind aquatisch (ASPÖCK U. & H. ASPÖCK 1999).

In Mitteleuropa sind bisher etwa 150 Neuropterida-Spezies nachgewiesen worden: 17 Raphidiopteren-Arten (Raphidiidae: 14, Inocelliidae: 3); 5 Megalopteren-Arten (durchwegs der Familie Sialidae) und knapp 130 Neuropteren-Arten (Osmylidae: 1, Chrysopidae: 36, Hemerobiidae: 43, Sisyridae: 4, Coniopterygidae: 23, Mantispidae: 1, Myrmeleontidae: 14, Ascalaphidae: 3). Auf Grund durchaus zu erwartender Nachweise weiterer Arten wird sich die Zahl sicher auf über 160 erhöhen. Zählt man Südungarn zu Mitteleuropa (was wir in dieser Übersicht nicht tun; siehe unten), dann erhöht sich die Zahl schon jetzt auf etwa 160 (ASPÖCK H. et al. 2001).

Mitteleuropa – biogeographisch gesehen

Zieht man die großen Nachschlagewerke zu Rate, so erfährt man Diskrepantes: Bei NEEF (1962) umfasst Mitteleuropa Österreich, Schweiz, Liechtenstein, Luxemburg, Belgien, Niederlande, Dänemark, Deutschland, Tschechoslowakei, Polen. Der BROCKHAUS (1991) schreibt: "Der mittlere Teil Europas. Über die genaue Begrenzung besteht unter den Geographen keine Übereinstimmung, besonders im W und O fehlen klare natürliche und kulturelle Grenzen. Zu Mitteleuropa werden i.A. Deutschland, die Schweiz, Österreich, Polen, die Tschechoslowakei, Ungarn, und Rumänien gerechnet, gelegentlich auch die Niederlande, Belgien und Luxemburg, von Frankreich gehören nordöstliche Randgebiete zu Mitteleuropa, von Italien und Jugoslawien die nördlichen Randlandschaften".

Diese Definitionen sind eindeutig politisch orientiert und werden biogeographischen Anforderungen nicht gerecht. Trotzdem muss man in einer Arbeit wie dieser Mitteleuropa in einer verständlichen Weise definieren, und das geschieht am besten durch Aufzählung von Staaten. Wir betrachten als zu Mitteleuropa gehörig: Deutschland, die Benelux-Staaten, Polen, Tschechien, die Slowakei, die nördlichen Teile Ungarns, Österreich, die Schweiz, Liechtenstein, die nördlichsten Teile Italiens und Sloweniens sowie Randgebiete im nördöstlichen Frankreich und im südlichen Dänemark. Eine scharfe und allgemein akzeptierte Grenzziehung gibt es aber natürlich nicht. Wie immer man sie indes vornimmt, Tatsache ist, dass dieser Teil Europas während der letzten Eiszeit zur Zeit der maximalen Eisbedeckung in seinem nördlichen Teil ebenso wie im Bereich der Alpen und der Karpaten vergletschert, im übrigen fast zur Gänze entwaldet und durch tundrenartigen Charakter geprägt war und nur in den südlichsten Teilen Bewaldung aufwies. Dies bedingte in weiten Gebieten den Entzug der Lebensgrundlagen für den weitaus größten Teil der in der letzten Zwischeneiszeit in Mitteleuropa vorkommenden Arten, insbesondere der arborealen Faunenelemente.

Das Pleistozän – also die vergangenen knapp zwei Millionen Jahre – war durch einen Wechsel von Eiszeiten und Warmzeiten (Zwischeneiszeiten) geprägt, was bedeutet, dass die geschilderte Situation mehrmals eintrat und wieder verschwand.

Die arborealen Arten folgten jeweils dem nach Süden zurückweichenden Wald, jene mit hohen Wärmeansprüchen drangen weit in den mediterranen Raum vor, andere Arten mit hoher Kältetoleranz fanden auch in den südlichen Teilen Mitteleuropas Bedingungen zum Überleben. Das Wort Wanderung führt sehr leicht zu Missverständnissen. In Wirklichkeit hat man darunter im wesentlichen einfach eine Verkleinerung des Verbreitungsareals einer Art im Verlaufe eines Glazials und eine Ausweitung des Areals im Postglazial zu verstehen. Beispiel: Arten, deren Verbreitungsareale heute den Großteil Mitteleuropas und der Balkanhalbinsel umfassen, haben dieses Verbreitungsmuster im wesentlichen auch in früheren Warmzeiten (wie in der Gegenwart) gezeigt, beim Kälterwerden hat sich dieses Areal mehr und mehr auf (häufig) disjunkte Restareale im Mittelmeerraum konzentriert; dabei hat sich die Vertikalverbreitung nach unten, in Extremfällen bis an die Meeresküsten verschoben. Diese Areale nennt man mit einer treffenden Bezeichnung Refugien.

Solche Refugialzentren (RZ) gibt es grundsätzlich im gesamten Mittelmeerraum (MMR), zum Teil mit Beschränkung auf kleinere oder größere Teile (z.B. Iberische Halbinsel, Apennin-Halbinsel, Balkan-Halbinsel oder sogar nur bestimmte Gebirge dieser Halbinseln), zum Teil verteilt auf den gesamten MMR. DE LATTIN (1967) hat in seinem großartigen "Grundriß der Zoogeographie" diese mediterranen RZ zu charakterisieren versucht und sie entsprechend ihrer Lage benannt: atlantomediterranes RZ, adriatomediterranes RZ, pontomediterranes RZ ... etc. Arten, für die der gesamte MMR als Refugialgebiet zu betrachten ist, hat er holomediterrane Arten genannt.

Die Fauna Mitteleuropas – und in noch größerem Maße die Nordeuropas – beherbergt jedoch zahlreiche Arten, die nicht im MMR, hingegen in weiten Teilen der asiatischen Paläarktis vorkommen. Diese Arten hat DE LATTIN eurosibirische Faunenelemente (FE) genannt und postuliert, dass sie postglazial aus asiatischen Refugialgebieten (insbesondere dem mandschurischen Zentrum) nach Mitteleuropa gewandert sind. Die Annahme solcher postglazialer Einwanderungen vereinfacht die tatsächliche Situation ohne Zweifel. Wir sind davon überzeugt, dass Arten (ost-) asiatischer Provenienz nicht durchwegs (eher sogar zum geringeren Teil) erst im Verlauf des gegenwärtigen Postglazials westwärts gewandert sind, sondern schon in früheren Warmzeiten Europa erreicht haben und mit der Verschlechterung des Klimas auch dort geblieben sind. Möglicherweise waren manche dieser Arten sogar schon präglazial in Europa verbreitet.

Im Zuge unserer intensiven Befassung mit den Neuropterida Europas kamen wir zu dem Schluss, dass nicht nur die von DE LATTIN postulierten mediterranen und asiatischen Zentren für ein Überdauern der Arten während glazialer Perioden und für die Wiederbesiedelung von großen Gebieten (v.a. auch für Mitteleuropa) von Bedeutung waren, sondern dass darüber hinaus auch die südlichsten Bereiche Mitteleuropas, in denen sich Waldreste erhalten hatten, Refugien dargestellt haben. Wir führten dafür den Terminus "extramediterran-europäische" Refugien und analog dazu "extramediterran- europäische Faunenelemente" ein (ASPÖCK U. 1978, ASPÖCK H. 1979). Eine weitere Behandlung erfuhr die Thematik in unserem Werk über "Die Neuropteren Europas" (ASPÖCK H. et al. 1980) und später im Rahmen einer Gesamtdarstellung durch MALICKY et al. (1983). *Extramediterran-europäische RZ haben mit Sicherheit auch für das Überdauern aus dem* Osten eingewanderter Arten (eurosibirische FE) erhebliche Bedeutung gehabt.

Unsere Monographie über "Die Raphidiopteren der Erde" (ASPÖCK H. et al. 1991) enthält ein umfassendes biogeographisches Glossar, in dem auch die für die Genese der

Fauna Mitteleuropas relevanten RZ ausführlich differenziert und charakterisiert werden. Dabei haben wir auch der Polyzentrizität besondere Aufmerksamkeit gewidmet, bisher unbeachtet gebliebene Phänomene der komplexen Genese von Verbreitungsmustern aufgezeigt und durch entsprechende Termini charakterisiert. Auch VARGA (1977), der das Konzept von DE LATTIN weiterentwickelt hat, hat sich besonders auch mit dem Phänomen der Polyzentrizität befasst.

Soweit wir wissen, sind alle in Mitteleuropa vorkommenden Neuropterida dem Arboreal im weitesten Sinne zuzuordnen. Vereinzelte Ausnahmen stellen Myrmeleontidae dar, die im äußersten Südosten Mitteleuropas als eremiale Elemente eine Verbreitungsgrenze erreichen (Beispiel: *Nohoveus zigan* H.A. & U.A. & HÖLZEL als mongoloeremiales FE in Ungarn).

Für die Genese der Neuropterida-Fauna Mitteleuropas im Verlaufe des Postglazials waren – und sind weiterhin! – RZ in verschiedenen Teilen des MMR, in Asien und nicht zuletzt in den südlichen Teilen Mitteleuropas von Bedeutung. Daraus ergeben sich folgende FE:

- atlantomediterrane FE mit RZ auf der Iberischen Halbinsel,
- adriatomediterrane FE mit RZ auf der Apennin-Halbinsel,
- balkanopontomediterrane FE mit RZ auf der Balkan-Halbinsel,
- holomediterrane FE mit RZ in mehreren Gebieten des MMR,
- eurosibirische FE mit RZ in Asien, jedoch auch im südlichen Mitteleuropa,
- extramediterran-europäische FE mit RZ im südlichsten Mitteleuropa

Durch Bestehen mehrerer Refugialareale in verschiedenen RZ ergibt sich Polyzentrizität, Extremfall: extramediterran-eurosibirsch-mediterrane FE.

Wir haben bereits vor 25 Jahren (ASPÖCK H. et al. 1980) auf einen Verbreitungstyp aufmerksam gemacht, der – streng genommen – keinem der oben genannten FE zugeordnet werden kann. Es handelt sich um Arten, die durch extramediterran-europäische RZ, jedoch nicht in den südlichsten Teilen Mitteleuropas, sondern an europäischen Atlantikküsten gekennzeichnet sind. Für diesen Verbreitungstyp führen wir nunmehr den Terminus "atlantolitoral" ein. Unsere Hypothese: Atlantolitorale FE haben die letzte Eiszeit an den eisfreien Atlantikküsten Frankreichs (und vielleicht Spaniens) überdauert und haben sich postglazial nach Norden bis Skandinavien ausgebreitet. Aus Karte 1 geht – ausgedrückt durch Richtung und Dicke der Pfeile – der Stellenwert der verschiedenen RZ für die Zusammensetzung der Neuropterida Fauna hervor. Insgesamt überwiegen die mediterranen FE, die eurosibirischen FE machen einen weiteren Großteil der Spezies aus, der Rest entfällt auf die extramediterran-europäischen FE. Natürlich besteht ein Nord-Süd-Gefälle: Dass z.B. in Norddeutschland die eurosibirischen Arten relativ stark repräsentiert sind, während in Südösterreich mediterrane FE überwiegen, ist verständlich.

Biogeographische Charakterisierung von Neuropterida mit Verbreitungsgrenzen in Mitteleuropa

Die gegenwärtige Neuropterida-Fauna von Mitteleuropa ist, wie oben erläutert, aus dem MMR einerseits, aus Asien andererseits, sowie aus extramediterranen Zentren im südlichen Mitteleuropa oder an der Atlantikküste zurückzuführen. Viele Arten haben ganz

Mitteleuropa und darüber hinaus andere Teile Europas wiederbesiedelt, viele andere haben aber aus ökologischen Gründen nur einen Teil Mitteleuropas besiedeln können und erreichen daher in diesem Teil Europas eine Verbreitungsgrenze.

Beispiele für Neuropterida mit (meist punktartig aufgesplitterten) Verbreitungsgrenzen in Mitteleuropa (siehe Verbreitungskarten in ASPÖCK H. et al. 1980 und ASPÖCK H. et al. 1991 und biogeographische Charakterisierung in ASPÖCK H. et al. 2001):

Faunenelemente	**Arten**
atlantomediterrane FE	*Atlantoraphidia maculicollis* (STEPHENS 1836)
adriatomediterrane FE	*Xanthostigma aloysiana* (COSTA 1855) *Raphidia* (*R.*) *ligurica* ALBARDA 1891 *Parainocellia* (*P.*) *bicolor* (COSTA 1855) *Libelloides coccajus* (DENIS & SCHIFF. 1775) *Libelloides longicornis* (LINNÉ 1764)
polyzentrisch westmediterrane FE	*Creoleon lugdunensis* (VILLERS 1789)
balkanopontomediterrane FE	*Phaeostigma* (*Magnoraphidia*) *major* (BURMEISTER 1839) *Phaeostigma* (*Pontoraphidia*) *s. setulosa* (H. ASPÖCK & U. ASPÖCK 1976) *Dichrostigma flavipes* (STEIN 1863)
polyzentrisch pontomediterrane FE	*Chrysopa hungarica* (KLAPÁLEK 1899) *Libelloides macaronius* (SCOPOLI 1763)
polyzentrisch adriatomediterrane-balkanopontomediterrane FE	*Ornatoraphidia flavilabris* (COSTA 1855)
holomediterrane FE	*Italochrysa italica* (ROSSI 1790) *Chrysopa viridana* SCHNEIDER 1855 *Hemerobius gilvus* STEIN 1863 *Megalomus tortricoides* RAMBUR 1842 *Megalomus tineoides* RAMBUR 1842 *Acanthaclisis occitanica* (VILLERS 1789) *Myrmeleon inconspicuus* RAMBUR 1842 *Macronemurus appendiculatus* (LATREILLE 1807) *Neuroleon microstenus* (MCLACHLAN 1898) *Distoleon tetragrammicus* (FABRICIUS 1789) *Megistopus flavicornis* (ROSSI 1790) *Gymnocnemia variegata* (SCHNEIDER 1845)
polyzentrisch eurosibirische FE	*Raphidia* (R.) *ophiopsis ophiopsis* LINNAEUS 1758 *Xanthostigma xanthostigma* (SCHUMMEL 1832) *Inocellia crassicornis* (SCHUMMEL 1832) *Drepanepteryx algida* (ERICHSON IN MIDDENDORF 1851)

Faunenelemente	Arten
extramediterran-europäische FE	*Raphidia* (*R.*) *ulrikae* H. ASPÖCK 1964 *Puncha ratzeburgi* (BRAUER 1876) *Nineta carinthiaca* (HÖLZEL 1965) ? *Nineta inpunctata* (REUTER 1894) *Nineta pallida* (SCHNEIDER 1846) *Wesmaelius* (*Kimminsia*) *fassnidgei* (KILLINGTON 1933) *Wesmaelius* (*K.*) *tjederi* KIMMINS 1934
atlantolitorale FE	*Wesmaelius* (*Kimminsia*) *balticus* (TJEDER 1931) (Karte 2)
polyzentrisch extramediterran-europäische-mediterrane FE	*Dichochrysa inornata* (NAVÁS 1901) *Peyerimhoffina gracilis* (SCHNEIDER 1851) *Wesmaelius* (*K.*) *helveticus* (H. ASPÖCK & U. ASPÖCK 1964) *Hypochrysa elegans* (BURMEISTER 1839)
polyzentrisch eurosibirisch-mediterrane FE	*Chrysopa formosa* BRAUER 1850
polyzentrisch eurosibirisch-extramediterran-europäische FE	*Sialis morio* KLINGSTEDT 1932

Drei biogeographisch sehr unterschiedliche Arten mit Verbreitungsgrenzen in Mitteleuropa verdienen besonderes Interesse:

Dendroleon pantherinus (FABRICIUS 1787) stellt möglicherweise ein thermophiles sibirisches FE dar, das im Wesentlichen im MMR nicht vorkommt und etwa in Mitteldeutschland eine nördliche Verbreitungsgrenze erreicht.

Wesmaelius malladai (NAVÁS 1925) ist möglicherweise ein arktoalpines (daher vielleicht, streng genommen, nicht arboreales) FE, das zwei große Verbreitungsschwerpunkte – Skandinavien und Schottland einerseits und die Pyrenäen, die Alpen und die Karpaten andererseits – umfasst. Im Übrigen kommt die Art auch stark disjunkt in Gebirgen der Balkan-Halbinsel und in Hochlagen in Mitteleuropa nördlich der Alpen vor.

Mantispa styriaca (PODA 1761) ist eine über Europa und Asien weit verbreitete Art, die als polyzentrisch mit mediterranen und asiatischen Zentren zu klassifizieren ist. Sie erreicht bei Berlin eine Nordgrenze ihrer Verbreitung in Mitteleuropa.

Verbreitungsgrenzen von Neuropterida als Indikatoren für gefährdete Biozönosen

Eine ganze Reihe von Neuropterida findet in bestimmten Teilen Mitteleuropas gerade noch ökologische Bedingungen, die das Überleben von Populationen zulassen. Es handelt sich dabei fast ausschließlich um FE aus mediterranen Zentren. Die Lebensräume, in denen sie vorkommen, sind daher wärmebegünstigt und durch eine Häufung mediterraner Tiere und Pflanzen gekennzeichnet. Solche Lebensräume verdienen nicht nur Beachtung, sondern auch besonderen Schutz. Nachweise dieser sensiblen Indikatorarten unter den Neuropterida können wertvolle Hinweise geben.



Karte 1: Postglaziale Wanderwege aus Refugialzentren von Neuropterida, die in Mitteleuropa eine Verbreitungsgrenze erreichen. Die Pfeildicke symbolisiert die Bedeutung der jeweiligen Refugialzentren.



Karte 2: Die Verbreitung von *Wesmaelius* (*Kimminsia*) *balticus* (TJEDER), Beispiel für ein atlantolitorales Faunenelement. (Nach ASPÖCK H. et al. 1980.)

Besondere Erwähnung verdienen folgende Neuropterida-Spezies in Mitteleuropa, die – in der Regel in punktartig aufgesplitterten Grenzarealen – durchwegs in diesem Teil Europas ihre Verbreitungsgrenzen erreichen und die generell solche schützenswerten Lebensräume kennzeichnen:

Phaeostigma (Pontoraphidia) s. setulosa (H.A. & U.A. 1976)

Ornatoraphidia flavilabris (COSTA 1855)

Xanthostigma aloysiana (COSTA 1855)

Raphidia (R.) ulrikae H. ASPÖCK 1964

Raphidia (R.) ligurica ALBARDA 1891

Parainocellia braueri (ALBARDA 1891)

Parainocellia (P.) bicolor (COSTA 1855)

Italochrysa italica (ROSSI 1790)

Dichochrysa inornata (NAVÁS 1901)

Hemerobius gilvus STEIN 1863

Mantispa styriaca (PODA 1761)

Acanthaclisis occitanica (VILLERS 1789)

Nohoveus zigan H.A., U.A. & HÖLZEL 1980

Myrmeleon inconspicuus RAMBUR 1842

Dendroleon pantherinus (FABRICIUS 1787)

Neuroleon microstenus (MACLACHLAN 1898)

Distoleon tetragrammicus (FABRICIUS 1789)

Megistopus flavicornis (ROSSI 1790)

Gymnocnemia variegata SCHNEIDER 1845

Libelloides coccajus (DENIS & SCHIFFERMÜLLER 1775)

Libelloides longicornis (LINNÉ 1764)

Libelloides macaronius (SCOPOLI 1763)

Ausblick

Jede Erfassung einer Verbreitung ist eine Momentaufnahme. Das klingt trivial und verdient dennoch unterstrichen zu werden. Die gegenwärtigen Verbreitungsmuster der in Europa vorkommenden Neuropterida sind im Wesentlichen das Ergebnis von Arealverschiebungen im Verlauf der letzten 13.000 Jahre. Wir wissen zwar nicht, welche Neuropterida welche Verbreitungsgrenzen zur Zeit des römischen Reiches in Mitteleuropa hatten, wir wissen aber mit Sicherheit, dass manche Arten in früheren, wärmeren Perioden des Postglazials sich weiter nach Norden hin ausgebreitet haben; isolierte Vorkommen von *M. styriaca*, von *D. pantherinus* und von einigen Myrmeleontiden-Arten in zentralen und sogar nördlichen Teilen Mitteleuropas bezeugen dies.

Vieles spricht dafür, dass wir derzeit eine Phase einer globalen Klimaerwärmung erleben. Dass dies nicht ohne Wirkung auf die Verbreitungsareale auch von Neuropterida

von Mitteleuropa bleiben kann, ist verständlich. Vielleicht sind manche Erstnachweise mediterraner Arten in Mitteleuropa der letzten Zeit darauf zurückzuführen. Eine Klimaerwärmung ermöglicht grundsätzlich ein Vordringen mediterraner FE und in kleinem Ausmaß ein Zurückweichen sibirischer FE im Sinne einer Verschiebung der Vertikalverbreitung nach oben. Die außerordentliche Beeinflussung und Beeinträchtigung vieler mitteleuropäischer Lebensräume durch den Menschen wird indes mit Sicherheit nicht alle natürlicherweise möglichen Arealverschiebungen möglich machen. Welche Verbreitungsgrenzen welcher Neuropterida in Mitteleuropa in – sagen wir – tausend Jahren bestehen werden, wissen wir nicht. Wir wissen nur mit Sicherheit, dass sie sich von jenen unserer Zeit unterscheiden werden. Auch hier gilt: πάντα ρει!

Zusammenfassung

Mitteleuropa beherbergt ca. 150 Neuropterida-Spezies, die zum größten Teil einerseits mediterrane Faunenelemente (FE), andererseits eurosibirische FE, zu einem jedoch nicht unerheblichen Teil zudem (zum Teil polyzentrische) extramediterran-europäische FE repräsentieren. Unter diesen wird ein bestimmter Verbreitungstyp erstmals als eigenes FE charakterisiert. Es handelt sich um Arten, die die letzte Eiszeit an den Küsten des Atlantischen Ozeans überdauert und sich postglazial an der Küste nordwärts ausgebreitet haben. Wir bezeichnen sie als atlantolitorale FE.

Ein erheblicher Teil der Neuropterida Mitteleuropas erreicht in diesem Teil Europas eine Verbreitungsgrenze. Dabei dominieren die mediterranen FE und unter diesen die holomediterranen, gefolgt von den adriatomediterranen und balkanopontomediterranen FE; atlantomediterrane FE sind unter den Neuropterida Mitteleuropas vermutlich nur durch eine Raphidiiden-Spezies vertreten. Auch eine erstaunlich große Zahl extramediterran-europäischer FE erreicht in Mitteleuropa eine nördliche Verbreitungsgrenze. Die Verbreitungsgrenzen einer Reihe von Neuropterida-Arten markieren in Mitteleuropa klimatisch begünstigte Lebensräume mit hoher Biodiversität. Diese Spezies stellen damit wertvolle Indikatoren für schützenswerte Ökosysteme dar.

Dank

Für die graphische Hilfe bei der Erstellung der Karten danken wir Frau stud. rer. nat. Franziska Anderle, Universität Wien, auch an dieser Stelle sehr herzlich.

Literatur

ASPÖCK H. (1979): Die Herkunft der Raphidiopteren des extramediterranen Europa – eine kritische biogeographische Analyse. — Verhandl. VII. Int. Symp. Entomofaun. Mitteleuropa, Leningrad 1977: 14-22. Leningrad 1979.

ASPÖCK H., ASPÖCK U. & H. HÖLZEL (unter Mitarbeit von H. RAUSCH) (1980): Die Neuropteren Europas. Eine zusammenfassende Darstellung der Systematik, Ökologie und Chorologie der Neuropteroidea (Megaloptera, Raphidioptera, Planipennia) Europas. Mit 96 Bestimmungsschlüsseln, 12 Tabellen, 913 Strichzeichnungen, 259 Fotografien, 26 Aquarellen und 222 Verbreitungskarten. — Goecke & Evers, Krefeld. 2 Bde.: 495 pp.; 355 pp.

ASPÖCK H., ASPÖCK U. & H. RAUSCH (1991): Die Raphidiopteren der Erde. Eine monographische Darstellung der Systematik, Taxonomie, Biologie, Ökologie und Chorologie der rezenten Raphidiopteren der Erde, mit einer zusammenfassenden Übersicht der fossilen Raphidiopteren (Insecta: Neuropteroidea). Mit 36 Bestimmungsschlüsseln, 15 Tabellen, ca. 3100 Abbildungen und ca. 200 Verbreitungskarten. — Goecke & Evers, Krefeld. 2 Bde.: 730 pp.; 550 pp.

ASPÖCK H., HÖLZEL H. & U. ASPÖCK (2001): Kommentierter Katalog der Neuropterida (Insecta: Raphidioptera, Megaloptera, Neuroptera) der Westpaläarktis. — Denisia **2**/ Kataloge des Oberösterreichischen Landesmuseums: 606 pp.

ASPÖCK U. (1978): Extramediterranean-European elements among the Neuroptera of Europe. — Abstr. First Europ. Congr. Ent. (Reading): 11; Reading.

ASPÖCK U. & H. ASPÖCK (1999): Kamelhälse, Schlammfliegen, Ameisenlöwen ... Wer sind sie? (Insecta: Neuropterida: Raphidioptera, Megaloptera, Neuroptera). — In: ASPÖCK H. (wiss. Red.): Neuropterida: Raphidioptera, Megaloptera, Neuroptera. Kamelhälse, Schlammfliegen, Ameisenlöwen ... — Stapfia **60**/Kataloge des Oberösterreichischen Landesmuseums. Neue Folge **138**: 1-34.

ASPÖCK U., ASPÖCK H. & E. HARING (2003): Phylogeny of the Neuropterida – Morphological Evidence and the Molecular Advocatus Diaboli. — In: KLASS K.-D. (Ed.), Proceedings of the 1st Dresden Meeting on Insect Phylogeny: "Phylogenetic Relationships within the Insect Orders" (Dresden, September 19-21, 2003). — Entomologische Abhandlungen **61**: 155-156.

BROCKHAUS ENZYKLOPÄDIE IN 24 BÄNDEN (1991): Neunzehnte, völlig neu bearbeitete Auflage. Vierzehnter Band: — Mag -Mod.- F.A. Brockhaus, Mannheim.

LATTIN G. DE (1976): Grundriss der Zoogeographie. — G. Fischer Verlag, Stuttgart: 602pp.

MALICKY H., ANT H., ASPÖCK H., DE JONG R., THALER K. & Z. VARGA (1983): Argumente zur Existenz und Chorologie mitteleuropäischer (extramediterran-europäischer) Faunen-Elemente. — Entomologia Generalis **9**: 101-119.

NEEF E. (1962): Das Gesicht der Erde. Taschenbuch der physischen Geographie. VEB Edition Leipzig: 862pp.

VARGA Z. (1977): Das Prinzip der areal-analytischen Methode in der Zoogeographie und die Faunenelemente-Einteilung der europäischen Tagschmetterlinge/Lepidoptera: Diurna. — Acta Univ. Debrecen. **14**: 223-285.

Anschrift der Verfasser:

Univ.-Prof. Dr. Ulrike ASPÖCK
Naturhistorisches Museum Wien
2. Zoologische Abteilung
Burgring 7
A-1010 Wien, Austria
E-Mail: ulrike.aspoeck@nhm-wien.ac.at

Univ.-Prof. Dr. Horst ASPÖCK
Abteilung für Med. Parasitologie
Klinisches Institut für Hygiene u. Med. Mikrobiologie
der Medizinischen Universität Wien
Kinderspitalgasse 15
A-1095 Wien, Austria
E-Mail: horst.aspoeck@meduniwien.ac.at